

WKR5000 SERIES SOFT STARTER

+

WKR5000 系列电机软起动器>

用户使用手册

目　录

目 录

警　示



安装前请务必仔细阅读本操作说明。



必须由专业技术人员安装本软起动器。



选用本软起动器的规格（电压等级、功率大小）必须与电机相匹配。



软起动器停机后如果不断开输入端电源，输出端仍带有等电压电势，漏电流能对人体造成伤害，检修软起动输出端线路时，必须切断输入电源。



严禁在软起动器输出端（U、V、W）接电容器。



必须保证外壳可靠接地。



严禁用兆欧表（摇表）检查软起动器的绝缘情况。



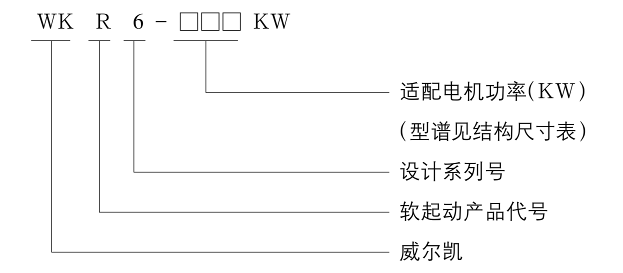
不得私自拆卸、改装、维修本产品。

1、WKR5000 系列电机软动器概述:

WKR5000 系列电机软起动器，适用于交流 380V ~ 1140V、50(60)HZ，额定电流 1200A 及以下的三相交流鼠笼型异步电动机。本软起动器为装置型，需在柜内加装断路器（短路保护用）和交流接触器（旁路用），并与开关配合组成电动机控制电路。

WKR5000系列产品不需要加装热继电器，在电机起动和运行过程中都有完善的电机保护功能；采用闭环控制，大大提高了电机的软转矩起动和软转矩停车的平稳性、可靠性；运行时采用旁路接触器，运行功耗近乎于零，既提高了可靠性又缩小了外形尺寸。

1.1 型号说明



2、产品开箱检查说明

2.1 开箱检查步骤

每台WKR5000系列电机软起动器在出厂前均进行了严格的检验和性能测试。用户在收到产品并拆封后，请按下列步骤检查。如发现问题，请及时与供货商联系或拨打公司的热线电话

- **检查产品的型号**

核对产品外壳上的规格标牌，确认您收到的货物与您订购的产品相符。产品的额定工作电压必须与适配电机的额定工作电压相同，其额定功率不得小于适配电机的额定功率。

- **检查其它物品**

每台软起动器包装箱内除了产品外，还应有配套的产品检验合格证及用户使用手册各一份。

- **产品保修期**

产品自开据发票或收货单之日起一年。

3、使用条件与安装要求

WKR5000 电机软起动器应符合下述使用条件与安装要求，否则性能将不予保证，严重时甚至会造成软起动器寿命缩短直至损坏。

3.1 电机软起动器的使用条件

- 电源电压：交流 380V ~ 1140V，50/60Hz；
- 适配电机：鼠笼式三相异步电动机，电机的额定功率应与软起动器额定功率相匹配；
- 起动频度：15 次；
- 安装方式：壁挂式；
- 冷却方式：自然风冷；
- 防护等级：IP20；
- 环境温度：−30℃ ~ 55℃；
- 环境湿度：相对湿度不大于 93%，且无凝露；
- 使用场所：室内无腐蚀性气体和导电尘埃，室内通风良好，震动小于 0.5G 的地方；
- 海拔高度：海拔高度在 3000 米以下。若海拔高度提高，适当提高软起动器的功率。

3.2 电机软起动器的安装要求

安装方向与距离 为了确保软起动器在使用中具有良好的通风及散热条件，软起动器应垂直安装，并在设备四周留有足够的散热空间， 如图 3.1、图 3.2， 图中为允许的最小距离。

软起动器在柜内安装时，除上述要求外，还须选用上、下通风良好的柜体， 如图 3.3。

图 3.1	图 3.2	图 3.3

>100
>50
>50
>100
>10
排气口
进气口

单位：mm

3.3 电机软起动的外形和安装尺寸

图 3.4 75KW 及以下的产品外形尺寸图

W1 D W2 4-φd H1 H2

规格型号	壳架等级电流（A）	额定功率（KW）	额定电流（A）	外型尺寸			安装尺寸			净重（kg）
				H1	W1	D	H2	W2	d	
WKR5011		11	23							
WKR5015		15	30							
WKR5018		18.5	37							
WKR5022		22	43							
WKR5030	150	30	60	280	145	168	255	132	M6	<3.5
WKR5037		37	75							
WKR5045		45	90							
WKR5055		55	110							
WKR5075P		75	150							

注：WKR5000-75KW 壳架等级为 150A 时，仅用于负载为水泵电机。

图 3.5 75KW 及以上的产品外形尺寸图

规格型号	壳架等级电流（A）	额定功率（KW）	额定电流（A）	外型尺寸			安装尺寸			净重（kg）
				H1	W1	D	H2	W2	d	
WKR5075	400	75	150	530	260	200	380	196	M8	<20
WKR5090		90	180							
WKR5115		115	230							
WKR5132		132	264							
WKR5160		160	320							
WKR5185		185	370							
WKR5200		200	400							
WKR5250	630	250	500	560	285	260	460	260	M8	<25
WKR5280		280	560							
WKR5320		320	640							
WKR5400	1200	400	800	760	406	260	540	370	M10	<42
WKR5450		450	900							
WKR5500		500	1000							
WKR5600		600	1200							

4、接线方法与外控端子

WKR5000 系列电机软起动器有两类接线:

A、主回路接线: 包括三相电源输入和输出主电机接线以及断路器、旁路接触器接线（如图 4.1）。

B、控制端子接线: 有 12 个小型接线端子引出，包括旁路接触器控制线，起、启开关控制线和模拟输出信号线（如图 4.2）。

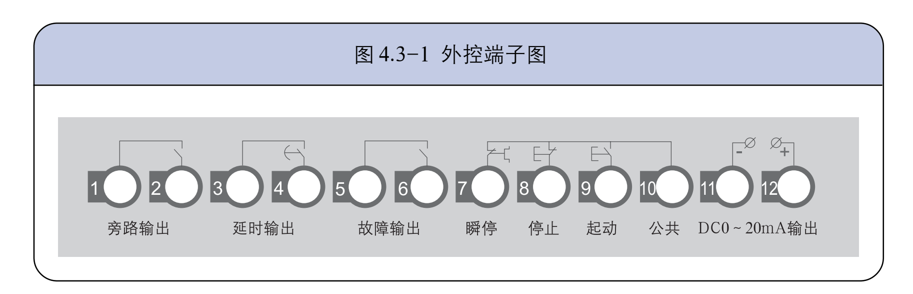
4.1 电机软起动器主回路接线示意图

4.2 电机软起动器控制端子接线示意图

图 4.2 控制端子接线示意图

4.3 电机软起动器输出端子说明

图 4.3-1 外控端子图



- 端子 1、2 用于控制旁路接触器，为无源动合触点，起动成功时闭合。
- 端子 3、4 为可编程输出、输出功能和方式由设置项 PJ 确定，为无源触点，详见可编程延时输出功能说明。
- 端子 5、6 为故障输出，来电时断开发生故障或失电时闭合，为无源触点。
- 端子 7、8、9、10：组成外部控制电路；均为无源接点。

  端子 10 为公共端

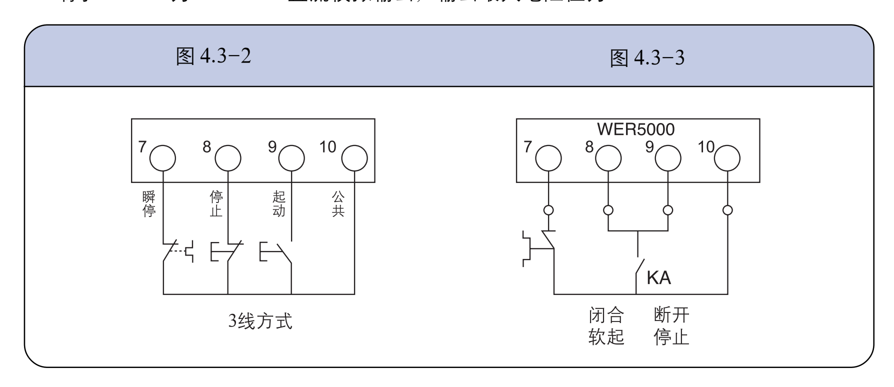
  端子 7 为瞬停输入：当 7 与 10 断开时，软起动端停止工作。

  端子 8 为软停输入：当 8 与 10 断开瞬间，为软停车。(不必自锁)

  端子 9 为软起输入：当 9 与 10 接通瞬间，为软起动。(不必自锁)

  以上接线为三线控制。参见图 4.3-2
- 当 8、9 端子并联作为一个端子使用时，与 10 接通为起动，断开为停止，可用于一个中间继电器(kA)接点控制起停，此为二线控制。参见图 4.3-3
- 端子 11、12 为 0 ~ 20mA 直流模拟输出，输出最大电阻值为 300Ω。

图 4.3-2　　　图 4.3-3



4.4 通讯接口与说明

- WKR5000 系列电机软起动器在供货时配有计算机通讯接口;
- RJ−45 插座为标准网线插座。
- DB9 插座内置 RS485 和 RS232 接口,

图 4.4

其引脚说明如下:

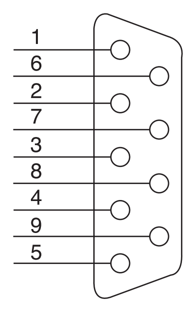
①为 RS485+;　　⑥为 RS485 −;

②为 RS232 输出;　　③为 RS232 输入;

④为 +5V 输出,(限流 50mA);

⑤为地 GND;　　⑦⑧⑨空。

DB9 插座:



产品出厂时已自带 RS232 与 RS485 接口,用户可按不同的需求,选购以下选件:

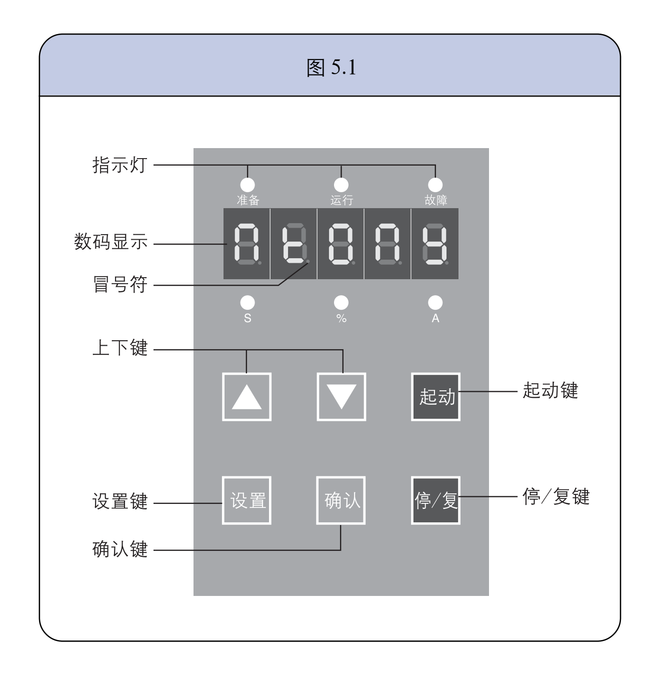
- 计算机集散式控制通讯软件。
- DeviceNet 接口卡及通讯软件。
- DeviceNet/Modbus/Profibus 观场总线软件。
- 集群用户提出的其它配置要求。

5、控制面板与基本操作

5.1 键盘操作方法:

WKR5000 系列电机软起动器共有五种工作状态：准备、运行、故障、起动和停止。准备、运行、故障均有相应的状态指示灯，起动时显示 ¯XXXX，软停时显示 _XXXX，其中 XXXX 表示电机电流。

图 5.1



- 开机状态：只有在准备指示灯亮且显示 表示WERKAI 或 表示 READY 时按起动键才可起动电机。初次上电时显示 表示 WERKAI，否则显示 表示 READY。
- 延时状态：准备或故障状态指示灯闪动表示间隔延时；显示 dEXXX 且倒计时表示起动延时。

- 起动和停止键：在软起过程中，显示器显示 ¯XXXX，指示起动电流值，此时只有停止键起作用，不能进入设备和帮助提示菜单，同时准备、运行、故障三个指示灯均不亮。在软停过程中，显示器显示 _XXXX，指示电机电流值，此时只有起动键起作用，不能进入设备和帮助提示菜单，同时准备、运行、故障三个指示灯均不亮。停止键兼有复位故障状态的功能。
- 设置键：在非帮助状态下，按设置键进入设置菜单，显示 PX:XXX；再按设置键，冒号闪动，表示可以修改冒号后面的参数。在冒号闪动时按确认键，若数据已被修改，则显示 good，并连响两声，表示新数据已被保存，然后退出。若不想保存新数据，则按设置键，冒号停止闪动同时恢复原来的数据，再按确认键退出。也可按停止键直接退出。
- 确认键：在非设置状态下，按确认键进入帮助菜单，显示 HX:XXX，再按确认键退出。也可按停止键退出。在设置状态下，按确认键保存新数据并退出设置状态。
- 增、减键：在设置菜单中，冒号不闪时按增减键可改变功能号；冒号闪动时按增减键则改变数据，按住增、减键超过 1 秒时，数据将快速连续增减。在帮助菜单中按增减键改变功能号及相应的提示信息内容。在旁路运行指示灯亮时，且未进入设置和帮助菜单，则显示 AXXXX，表示电机运行电流，此时按增减键，可依次选择显示 PXXXX 或 HXXXX。其中 PXXXX表示电机视在功率 HXXXX表示电机过载热平衡系数，当 HXXXX指示值大于100%时，将过载保护，显示Err08。
- 当数据大于 999 时，最后一位小数点亮，表示尾数 +0。
- 按键操作有效时将有声响提示，否则说明本状态下此键无效。
- 外接端子接于 3 线方式时，外接起动按钮和停止按钮分别与控制面板上的起动键和停止键功能等效。
- 控制面板采用超强抗干扰设计，允许外引距离大于 3 米。

5.2 操作面板及各功能按钮

● 参数设置代码如下表:

表 5.1

代码	名称	设定范围	出厂值	说明
P0	起始电压	30−70%	30%	电压斜坡模式有效;电流模式起始电压为 40%。
P1	软起时间	2−60S	16S	限流模式无效。
P2	软停时间	0−60S	0S	设为 0 时自由停车；一拖二接线时请设为 0。
P3	起动延时	0−999S	0S	用倒计时方式延时，设为 0 时不延时，立即起动。
P4	编程延时	0−999S	0S	用于可编程继电输出。
P5	间隔延时	0−999S	0S	过热解除时也延时；延时期间状态指示灯闪动提示。
P6	起动限制电流	50−500%	280%	限流模式有效；电压斜坡模式限流值最大为 400%
P7	最大工作电流	50−200%	100%	P6、P7 参数的输入方式由 P8 决定。
P8	输入显示方法	0−3	1	详见 P16 页表 5.4。
P9	欠压保护	40−90%	80%	低于设定值时保护。
PA	过压保护	100−140%	120%	高于设定值时保护。
PB	起动模式	0−5	1	0 限流;1 电压;2 突跳＋限流;3 突跳＋电压;4 电流斜坡;5 双闭环。
PC	输出保护允许	0−4	4	0 初级；1 轻载；2 标准；3 重载；4 高级。
PD	操作控制方式	0−7	1	设为 7 时禁止起动或停止操作，详见 P16 页表 5.5
PE	重起动允许	0−13	0	详见 P15 页说明。
PF	参数修改允许	0−2	1	详见 P16 页说明。
PH	通讯地址	0−63	0	用于多台软起动器与上位机多机通讯。
PJ	编程输出	0−19	7	详见 P14 页说明。
PL	软停限流	20−100%	80%	详见 P27 页说明。
PP	电机额定电流		额定值	用于输入电机标称额定电流。
PU	电机欠载保护		禁止	详见 P16 页说明。

备注: 1、设置项 P7 最大工作电流是根据电机的负载轻重在 PP 设置数基础上计算的可持续运行的最大电流，超过此值将做反时限热保护。

2、设置状态下若超过 2 分钟没有按键操作，将自动退出设置状态。

3、在软起和软停过程中不能设置参数，其他状态下均可设置参数。

4、按着确认键通电后开机，可使设置参数（PJ 除外）恢复出厂值。

5.3 可编程继电输出功能:

可编程继电输出功能有两种工作方式，即可编程时序输出方式和可编程状态输出方式。

- 设置项PJ为0～4(10～14)时，可编程输出工作于时序输出方式，设定输出的起始时如下表:

表 5.2

PJ 设置的数值	0(10)	1(11)	2(12)	3(13)	4(14)
编程输出时	发起动命令时	开始起动时	旁路运行时	发停止命令时	停机完成时

- ○ 此工作方式包含一个999秒定时器，由设置项P4设定。若P4不为0，则按设置项PJ设定的起始时开始计时，计时到则输出改变状态，若设置项P4为0则立即改变输出状态。该输出的复位时是在按P4设置时间延时结束且在准备状态下再维持1秒时。
- ○ 可编程时序输出方式是以一次起动过程为控制周期的，如果再次起动电机则自动中断上次编程输出过程并重新启动该过程。
- 设置项PJ为5～9(15～19)时，可编程输出工作于状态输出方式，设定的工作状态输出如下表:

表 5.3

PJ 设置的数值	5(15)	6(16)	7(17)	8(18)	9(19)
输出指示状态	故障状态	运行状态	准备状态	起动状态	旁路状态

- ○ 可编程状态输出方式用于指示软起动器的工作状态，此方式下设置项P4设置的时间无效。设置项PJ出厂值为7，即指示软起器的准备状态，此状态下可起动电机；可编程输出为故障状态时，是指电机类故障（Err05、Err06、Err07、Err08、Err12、Err15），它不同于⑤、⑥号故障输出端子的功能；运行状态是指非准备或故障状态，它包括起动、旁路、软停三个过程。
- 当PJ>9时，可编程输出（③、④号外接端子）的复位状态由常开为闭合，即反相输出。灵活运用可编程继电输出功能，可有效地简化外围控制逻辑线路。

5.4 自动重起动功能：

- 设置项 PE 为 1 ~ 9 时，将允许自动重起动功能。此功能仅外控2线方式有效，并且不受外控允许设置项PD的控制。按两线方式接线且置于闭和起动状态时:
  - ○ 上电后延时 60 秒自动起动。
  - ○ 发生故障停机后，经延时60秒后自动重新起动，但当设置项P5 的设置时间大于 60 秒时，则按 P5 设置时间延时。延时期间状态指示灯闪动。
  - ○ 包括上电起动和发生故障后重新起动在内共可自动起动n次，n 次为设置项 PE 设定值。
  - ○ 自动重起动方式必须重新上电开机才能生效，且每次重新上电都再次生效。
- 当设置项 PE 为 10 时，禁止失保护功能：上电时，若外控起动端子已处于闭合状态，则自动起动电机，即允许上电起动。
- 当设置项 PE 为 11 时，发生故障后可再起动：当外控⑦号瞬停端子未被禁止（设置项 PC>0），或发生过瞬停、过热、过压、欠压等故障并恢复时，不需复位即可再次起动电机。
- 当设置项PE为12时，禁止失电保护功能且故障后可再起动。
- 当设置项 PE 为 13 时，运行状态记忆恢复功能：即在旁路运行状态下断电且再来电时，软起动器会自动起动恢复旁路运行状态。
- **警告：本软起动器具备失压保护功能，即断电且又来电后，无论外控端子处于何种位置，均不会自行起动，以免造成伤害事故。但当自动重起动功能允许、禁止失电保护、允许运行状态记忆恢复功能时，失电保护功能都将失效！**

5.5 其它设置项说明

- 设置项 P8 用于选择输入和显示方式，如下表:

表 5.4

P8 设置数值	0	1	2	3
P6、P7 输入方式	电流数值	百分比	电流数值	百分比
运行显示方式	电流数值	电流数值	百分比	百分比

- ○ 设置项 P6、P7 为百分比输入方式时，是指设置项 PP 设置的电机电流数值的百分比。
- 设置项 PD 用于选择电机起动控制方式，如下表:

表 5.5

数值	0	1	2	3	4	5	6	7
键盘	1	1	0	0	1	1	0	0
外控	0	1	1	1	1	0	0	0
通信	0	0	0	1	1	1	1	0

- ○ 表中 1 为允许，0 为禁止。例如若起动后不允许意外停止，或维修时不允许意外起动，可把此项设为 7，则禁止所有起动或停止操作。
- ○ 当外控允许时，外控端子⑧、⑩之间必须接一常闭按钮开关或短接，否则无法起动电机。
- 设置项 PF 为参数修改允许选择项，有三种选择:
- ○ 设置项 PF 为 0 时，除设置项 PF 外，禁止修改任何参数。
- ○ 设置项 PF 为 1 时，禁止修改设置项 P4、P7、P8、PE、PH、PJ、PL、PU 的参数。
- ○ 设置项 PF 为 2 时，允许修改所有设置项的参数。
- 设置项 PU 用于设定电机欠载保护功能。
- ○ 设置项 PU<10 时，禁止电机欠载保护功能。
- ○ 欠载保护电流范围为电机额定电流的 10% ~ 90%，由设置项 PU 的十位数确定。
- ○ 欠载保护延时的范围为 5 ~ 90 秒，由设置项 PU 的个位数乘以 10 确定，当 PU 的个位数为 0 时，保护动作延时为 5 秒。例如设置项 PU=42，则表示欠载电流为 40%，保护动作延时为 20 秒。

5.6 帮助信息及说明:

● 帮助信息提示如下表:

表 5.6

显示	说明
AC: XXX	3 位数字电压表，用于监测三相交流电源电压。
022–3	提示本体软起动器规格为 22kW–380/50Hz。
H1: E05	提示最后发生过的故障信息 Err05。
H2: E01	提示曾发生过的故障信息 Err01。
H3: E06	提示曾发生过的故障信息 Err06。
⋮	⋮
H9: E00	提示没有故障信息。
UEr3.0	提示本产品软件版本为 Ver3.0。
LXXXX	成功起动次数总计。
RUNXX	上次软起动（起动成功）所用时间（秒）。
注: H1 ~ H9 用递推的方式储存新近发生过的 9 个故障信息。	

○ 在非软起和软停状态，且未进入设置状态时，按确认键可进入帮助菜单，再按增、减键可选择提示信息。

○ 在帮助状态下按确认键或停止键可退出帮助状态。

6、保护功能与说明

- WKR5000 系列电机软起动器具有完善的保护功能以保护电机软起动器和电动机的使用安全。在使用中，应根据不同的情况恰当地设置保护级别和保护参数。

6.1 保护功能及其参数：

- 电机软起动器过热保护：温度升至80℃ ± 5℃时保护动作，当温度降至 55℃时（最低），过热保护解除。
- 输入缺相保护滞后时间：<3 秒
- 输出缺相保护滞后时间：<3 秒
- 三相不平衡保护滞后时间：<3 秒。以各相电流偏差大于 50% ± 10% 为基准，当负载电流低于软起动器标称额定值的 30% 时，判定基准偏差将增大。
- 起动过流保护时间：持续大于设置项 P7 最大工作电流 5 倍时的保护时间见见表 6.1。
- 持续大于运行过载保护时间：以设置项P7最大工作电流为基准作反时限热保护，脱扣保护时间曲线如图 6.1。
- 电源电压过低保护滞后时间：当电源电压低于极限值40%时，保护动作时间<0.5 秒，否则低于设定值时保护动作时间<3 秒。
- 电源电压过高保护滞后时间：当电源电压高于极限值 140% 时，保护动作时间 0.5 秒；否则高于设定值时保护动作时间 <3 秒。
- 负载短路保护滞后时间：<0.1 秒，电流为软起动器标称额定电流的 10 倍以上。本保护不能替代熔断式短路保护装置。
- 电机欠载保护：电流范围为电机额定电流的 10% ~ 90%，保护动作延时为 5 ~ 90 秒。

- 以上时间参数是从检测到有效信号开始到发生脱扣保护指令为止，参数仅供参考。WKR5000 系列软起动器所列的所有保护功能均可通过实际的或模拟的方法进行验证，若不符合用户的要求，则应另加专用保护装置，以确保安全。

6.2 保护级别设定说明：

- 为了适应不同的应用场合，WKR5000 系列电机软起动器设有五个保护级别，分别为 0：初级、1：轻载、2：标准、3：重载、4：高级，由设置项 PC 设定，其中：
  - 初级保护禁止了外接瞬停端子功能，同时仅保留了过热、短路和回路故障保护，适用于需无条件紧急起动的场合，如消防系统等。
  - 轻载、标准、重载三个保护级别具备完成的保护功能 ，区别在于电机过载保护时间曲线不同。其电机热保护时间参数见表 6.1 和图 6.1。
  - 高级保护在起动时的保护标准更为严格，其他保护功能参数与标准保护设置相同。
- 按设置项 PC 设定的不同保护级别及热保护时间如下表：

表 6.1

<table>
<tr><th>PC 设置</th><th>0（初级）</th><th colspan="3">1（轻载）</th><th colspan="3">2（标准）</th><th colspan="3">3（重载）</th><th colspan="3">4（高级）</th><th>说明</th></tr>
<tr><td>运行过载保护级别</td><td>无</td><td colspan="3">2 级</td><td colspan="3">10 级</td><td colspan="3">20 级</td><td colspan="3">10 级</td><td>按 IEC60947-4-2 标准</td></tr>
<tr><td>起动过流保护时间</td><td>无</td><td colspan="3">3 秒</td><td colspan="3">15 秒</td><td colspan="3">30 秒</td><td colspan="3">15 秒</td><td>按起动电流超过 P7 设置 5 倍计</td></tr>
<tr><td rowspan="2">运行过载脱扣时间列表</td><td>电流倍数 (I/Ie)</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td rowspan="2">表中数值为典型值</td></tr>
<tr><td>脱扣时间 (秒)</td><td>4.5</td><td>2.3</td><td>1.5</td><td>23</td><td>12</td><td>7.5</td><td>46</td><td>23</td><td>15</td><td>23</td><td>12</td><td>7.5</td></tr>
</table>

- 应按电机标牌上的额定电流数值输入设置项PP，否则当设置项 P6、P7 的输入方式为百分比方式（由设置项 P8 设定）时，起动电流和保护电流会有较大偏差。
- 设置项 PP 设定的电机电流不能低于软起动器标称电流的 20%。当 PP 设定的电机电流较小时，保护脱扣动作的灵敏度误差将增大。

● 按 IEC60947-4-2 标准的电机热保护脱扣时间曲线如下:

图 6.1 电机热保护脱扣时间曲线（热状态）

t(秒)
10000
1000
100
10
0.5
1.05
2.00
3.00
4.00
5.00
I/Ie
20级
10级
2级

7、试运用与应用

- 通电运行前应按下列条款仔细检查:
- 软起动器额定功率是否与电动机相匹配。。
- 电动机绝缘性能是否符合要求。
- 输入输出主回路接线是否正确。
- 所有输入输出接线端子的螺丝是否拧紧。

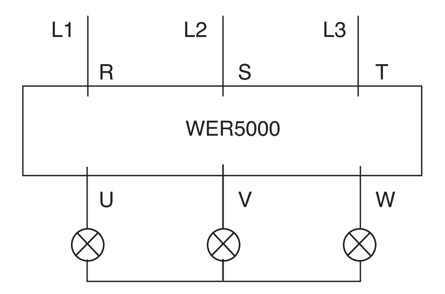
7.1 通电试运用:

- 上电时显示 UErAI (威尔凯)或 rEAdY （准备)，且准备状态指示灯亮，此时按起动键可起动电机。
- 一般情况下按出厂设置确定设置参数，如遇特殊情况，可适当修改有关参数。
- 在 PE 项输入电机的额定工作电流。
- 起动电机，首先检查电机的旋转方向是否正确，若发现反转，请立即停机。并切断输入端电源，对电机的主回路进行换向接线。
- 如果电机的起动状态不理想，可对电机的起动模式进行适当的修改。
- 如果电机的起动力矩不够，可提高起始电压(电压模式时)或增大限流值(限流模式时)；提高电机的起动力矩。
- 软起动通电后，切勿打开上盖，以防触电。
- 在通电试运行过程中，如发现异常现象，如异常声音、冒烟或异味等，应迅速切断电源并查明原因。
- 若上电后或起动时，故障指示灯亮，数码管显示 P: XX，液晶屏显示故障原因，可按所显示的故障代码对应附录二查找原因。
- 按停止键或外控停止按钮可对故障状态复位。
- 注意：当环境温度低于 −10℃时，应通电预热 30 分钟以上再起动。

7.2 成套厂家出厂调试方案：

- 成套厂家装机或用户试验时，多数没有相匹配的电机作起动试验，可用三个100W或200W电灯炮接成星形，如图7.1，代替电机作起动试验(也可用小电机试机)。此时，由于主回路输出电流太小，软起动器检测不出而报输出缺相故障，造成无法试机，解决办法要把设置项P C输出保护允许修改为：0(不允许)，则不报缺相故障。起动时，三个灯炮由弱逐渐变亮，然后旁路全亮。

图 7.1 软起动出厂试验接线图



说明：L1,L2,L3三相电压均为380V。

7.3 WKR5000 系列电机软起动器的起动模式及应用:

WKR5000系列电机软起动器有六种起动模式以适应各种复杂的电机和负载情况， 用户可根据不同的应用情况进行选择。

7.3.1 限电流起动模式

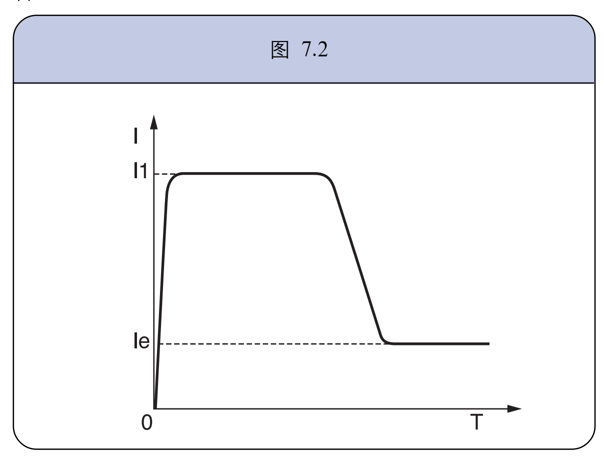
设置项 PB 为 0 时设定起动模式为此模式。

图 7.2 给出了限电流起动模式的电机电流变化波形。其中 I1 为设定的起动限流值，当电机起动时，输出电压迅速增加，直到电机电流达到设定的限流值 I1，并保持电机电流不大于该值，然后随着输出电压的逐渐升高，电机逐渐加速，当电机达到额定转速时，旁路接触器吸合，输出电流迅速下降至电机额定电流 Ie 或以下， 起动过程完成。

当电机负载较轻和设定的限流值较大时，起动时的最大电流也可能达不到设定的限流值时属正常。

限电流起动模式一般用于对起动电流有严格限制要求的场合。

图 7.2



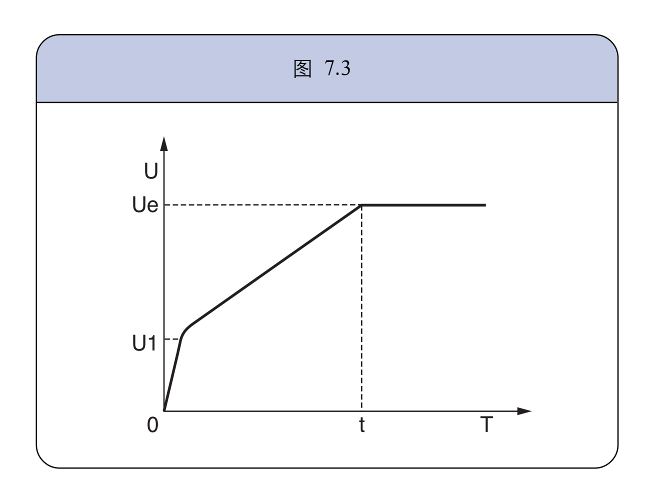
7.3.2 电压斜坡起动模式：

设置项 PB 为 1 时设定起动模式为此模式。

图 7.3 给出了电压斜坡起动的输出电压波形。其中 U1 为起动时的初始电压值，当电机起动时，电机电流不超过额定值400%的范围内，软起动器的输出电压迅速不升至 U1，然后输出电压按所设定的起动参数逐渐上升，电机随着的电压的上升不断平稳加速，当电压达到额定电压 Ue 时，电机达到额定转速，旁路接触器吸合，起动过程完成。

起动时间t是根据标准负载在标准实验条件下所得的控制参数，WKR5000 系列电机软起动器以此参数为基准，通过控制输出电压使电机平稳加速以完成起动过程，并非机械地控制时间 t 而不论电机加速是否平稳。鉴于此，在负载较轻时，起动时间往往小于设定的起动时间，只要能顺利起动则属正常。

一般而言，电压斜坡起动模式适用于对起动电流要求不严而对起动平稳性要求较高的场合。

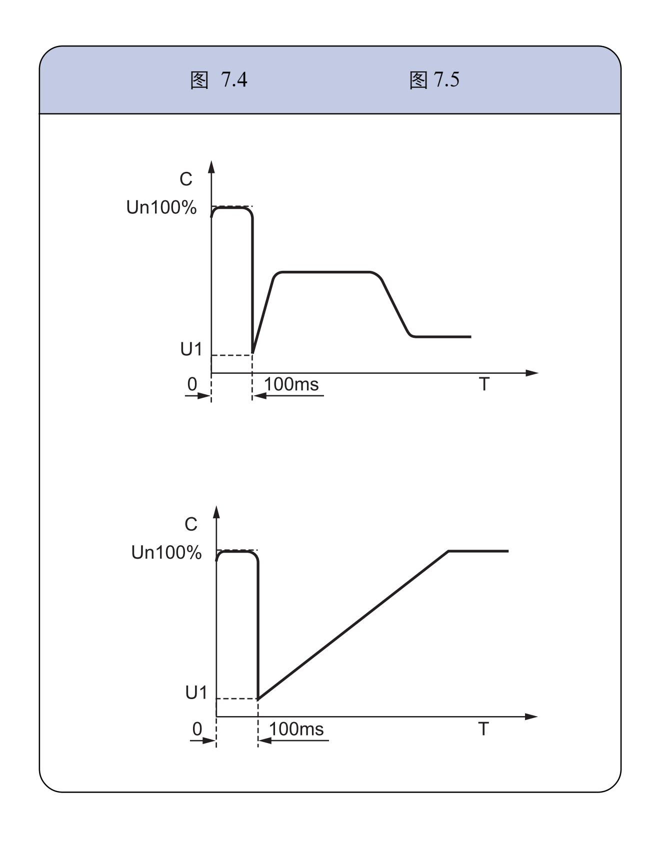


7.3.3 突跳起动模式:

设置项 PB 为 2 或 3 时设定起动模式为此模式。

图 7.4 和图 7.5 给出了突跳起动模式的输出变化波形。在某些重载场合下，由于机械静摩擦力的影响而不能起动电机时，可选用此种起动模式。在起动时，先对电机施加一个较高的固定电压并持续有限的一段时间，以克服电机负载的静摩擦力使电机转动，然后按限电流（图 7.4）或电压斜坡（图 7.5）的方式起动。

在用此模式前，应先用非突跳模式起动电机，若电机因静摩擦力太大不能转动时，再选用此模式；否则应避免采用此模式起动，以减少不必要的大电流冲击。



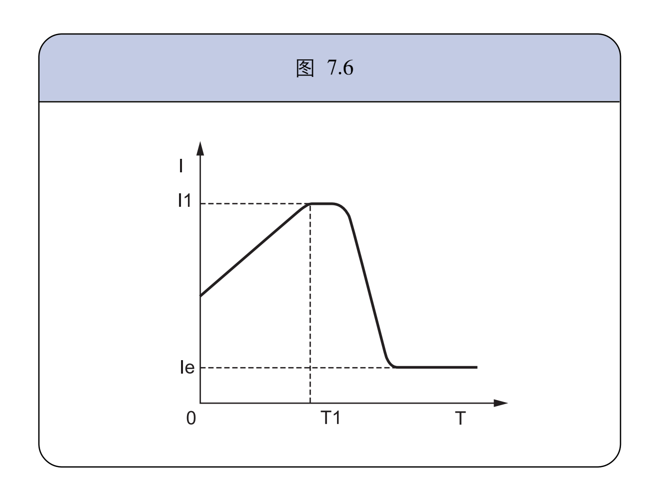
7.3.4 电流斜坡起动模式：

设置项 PB 为 4 时设定起动模式为此模式。

图 7.6 为电流斜坡起动模式的输出电流波形，其中 I1 为 P6 设置的限流值，T1 为 P1 设置的时间值。

电流斜坡起动模式具有较强的加速能力，适用于两极电机，也可在一定范围内缩短起动时间。

图 7.6



7.3.5 电压限流双闭环起动模式：

设置项 PB 为 5 时设定起动模式为此模式。

电压限流双闭环起动模式采用电压斜坡和限电流双闭环回路控制，是一种既要求起动较平稳又要求严格限流的综合起动模式，它采用了估算电机工作状态的预测算法。

该起动模式的输出电压波形将根据电机和负载情况的不同而有所变化。

7.4 WKR5000系列电机软起动器的停机模式及应用:

WKR5000系列电机软起动器有两种停机模式，即软停机模式和自由停机模式。

7.4.1 软停机模式:

设置项P2不为0时设定停机模式为此模式。

在这种停机模式下，电动机的供电由旁路接触器切换到软起动器的晶闸管输出，软起动器的输出电压由全压开始逐渐减小，使电机转速平稳降低，以避免机械震荡，直到电机停止运行。软停机时的输出截止电压等同于起动时的起始电压。

软停机模式可减少和消除水泵类负载的喘振。

- 软停机模式可用设置项PL设定软停限流值，减少软停时的大电流冲击，注意此软停限流值是在起动限流值基础上计算的百分比。

7.4.2 自由停机模式:

设置项P2为0时设定停机模式为此模式。

在这种停机模式下，软起动器接到停止命令后立即断开旁路接触器并禁止软起器晶闸管的电压输出，电动机依负载惯性逐渐停机。在一拖二（多）接线方式时，应把软起动器的停机模式设为此，以避免输出切换时的缺相故障报告。

一般情况下，如无必要软停机，则应选择自由停机模式，以延长软起动器的使用寿命。

- 自由停机模式完全禁止了瞬时输出，可避免特殊应用场合的瞬时大电流冲击。

8、特殊情况下电流、电压调节

主板

电流调节电位器

电压调节电位器

被接线端子不干胶贴盖住的调节孔

被接线端子不干胶贴盖住的调节孔

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

旁路输出 延时输出 故障输出 瞬停 停止 起动 公共 DC0～20mA输出

接线端子不干胶贴

说明:

如果发现软起动显示屏显示的电流值或电压值与实际不符，可掀开接线端子不干胶，左边有电流调节孔，右边有电压调节孔。在软起动进入旁路运行状态时，用小螺丝刀插入，调整主板上的电位器，使软起动的显示与实际相符。

一般来说，此项工作我公司在产品出厂时已经调整好，无须用户调整。



附录一

WKR5000 系列电机软起动器(7.5kW ~ 75kW)外围配件的规格参数列表供参考:

电机软起动器型号	额定功率(KW)	额定电流(A)	配套的断路器型号(QF)	配套的旁路接触器型号(KM)	一次线规格	备注
WKR5007	7.5	15	CM1-63L/20	CJ20-16	4mm² 电缆线	额定功率和额定电流是指软起动器的最大额定值。
WKR5011	11	23	CM1-63L/32	CJ20-25	6mm² 电缆线	
WKR5015	15	30	CM1-63L/40	CJ20-40	10mm² 电缆线	
WKR5018	18.5	37	CM1-63L/50	CJ20-40	10mm² 电缆线	
WKR5022	22	43	CM1-63L/63	CJ20-40	16mm² 电缆线	
WKR5030	30	60	CM1-100L/80	CJ20-63	25mm² 电缆线	
WKR5037	37	75	CM1-100L/100	CJ20-100	35mm² 电缆线	
WKR5045	45	90	CM1-160L/125	CJ20-100	35mm² 电缆线	
WKR5055	55	110	CM1-160L/160	CJ20-160	35mm² 电缆线	
WKR5075	75	150	CM1-225L/180	CJ20-160	35mm² 电缆线	

附录 2: WKR5000 系列电机软起动器(75kW ~ 600kW)外围配件的规格参数列表供参考:

电机软起动器型号	额定功率 (KW)	额定电流 (A)	配套的断路器型号 (QF)	配套的旁路接触器型号 (KM)	一次线规格	备注
WKR5075	75	150	CM1-225L/180	CJ20-160	30 × 3mm^2 铜排	额定功率和额定电流是指软起动器的最大额定值。配套的断路器和旁路接触器的规格应与电机规格相匹配。
WKR5090	90	180	CM1-225L/225	CJ20-250	30 × 3mm^2 铜排	
WKR5115	115	230	CM1-225L/315	CJ20-250	30 × 3mm^2 铜排	
WKR5132	132	264	CM1-400L/315	CJ20-400	30 × 4mm^2 铜排	
WKR5160	160	320	CM1-400L/350	CJ20-400	30 × 4mm^2 铜排	
WKR5185	185	370	CM1-400L/400	CJ20-400	40 × 4mm^2 铜排	
WKR5200	200	400	CM1-400L/400	CJ20-400	50 × 5mm^2 铜排	
WKR5250	250	500	CM1-630L/630	CJ20-630	50 × 5mm^2 铜排	
WKR5280	280	560	CM1-630L/630	CJ20-630	50 × 5mm^2 铜排	
WKR5320	320	640	CM1-630L/630	CJ20-630	60 × 6mm^2 铜排	
WKR5400	400	800	CW1-1000/3	CJ29-1000A	60 × 6mm^2 铜排	
WKR5450	450	900	CW1-1000/3	CJ29-1000A	60 × 6mm^2 铜排	
WKR5500	500	1000	CW1-1250/3	CJ29-1000A	80 × 8mm^2 铜排	
WKR5600	600	1200	CW1-1600/3	CJ29-1600A	80 × 8mm^2 铜排	

附录二：提示页 A

● 故障代码处理方法如下表:

面板显示	报警名称	动作内容及处理
Err00	故障已解除	刚发生过欠压、过压或过热、瞬停端子开路等故障，现已正常，此时准备灯亮，复位后可起动电机。
Err01	外接瞬停端子开路	把外接接端子⑦与公共端子⑩短路连接，或接于其它保护装置的常闭触点。
Err02	软起动器过热	起动过于频繁或电动机功率与软起动器不匹配。
Err03	起动时间过长大于 60 秒	起动参数设置不合适或负载太重、电源容量不足等。
Err04	输入缺相	检查输入或主回路故障、旁路接触器是否卡在闭合位置及可控硅是否开路等。
Err05	输出缺相	检查输出或主回路故障、旁路接触器是否卡在闭合位置及可控硅是否开路等。
Err06	三相不平衡	检查输入三相电源及负载电机是否异常。
Err07	起动过流	负载是否过重或电动机功率与软起动器不匹配。
Err08	运行过载保护	负载是否过重或设置项 P7、PP 参数设置不当。
Err09	电源电压过低	检查输入电源电压或设置项 P9 参数设置不当。
Err10	电源电压过高	检查输入电源电压或设置项 PA 参数设置不当。
Err11	设置参数出错	修改设置或按着确认键上电开机恢复出厂值。
Err12	负载短路	检查负载或可控硅是否短路或负载过大。
Err13	自动重起动接线错误	检查外控起动与停止端子是否未接于 2 线方式。
Err14	外控停止端子接线错误	当允许外控方式时，外控停止端子，处于开路状态，从而无法起动电动机。
Err15	电机欠载	检查电机主轴及负载故障。

备注：有些故障现象是相互关联的，如报告 Err02 软起动器过热和起动过流或负载短路等有可能相关，因此，查故障时，应综合全面考虑，准确判断故障点。

● 当软起动器起动电机成功时，面板中间的运行指示灯亮，表示已处于旁路运行，若此时旁路接触器未吸合导致电机停止运行，应检查旁路接触器及相关连接线是否有接触不良。

附录三：提示页 B

● 参数设置代码如下表:

代码	名称	设定范围	出厂值	说明
P0	起始电压	30−70%	30%	电压斜坡模式有效;电流模式起始电压为 40%。
P1	软起时间	2−60S	16S	限流模式无效。
P2	软停时间	0−60S	0S	设为 0 时自由停车；一拖二接线时请设为 0。
P3	起动延时	0−999S	0S	用倒计时方式延时，设为 0 时不延时，立即起动。
P4	编程延时	0−999S	0S	用于可编程继电输出。
P5	间隔延时	0−999S	0S	过热解除时也延时；延时期间状态指示灯闪动提示。
P6	起动限制电流	50−500%	280%	限流模式有效；电压斜坡模式限流值最大为 400%
P7	最大工作电流	50−200%	100%	P6、P7 参数的输入方式由 P8 决定。
P8	输入显示方法	0−3	1	详见 P16 页表 5.4。
P9	欠压保护	40−90%	80%	低于设定值时保护。
PA	过压保护	100−140%	120%	高于设定值时保护。
PB	起动模式	0−5	1	0 限流;1 电压;2 突跳 + 限流;3 突跳 + 电压;4 电流斜坡;5 双闭环。
PC	输出保护允许	0−4	4	0 初级；1 轻载；2 标准；3 重载；4 高级。
PD	操作控制方式	0−7	1	设为 7 时禁止起动或停止操作，详见 P16 页表 5.5
PE	重起动允许	0−13	0	详见 P15 页说明。
PF	参数修改允许	0−2	1	详见 P16 页说明。
PH	通讯地址	0−63	0	用于多台软起动器与上位机多机通讯。
PJ	编程输出	0−19	7	详见 P14 页说明。
PL	软停限流	20−100%	80%	详见 P27 页说明。
PP	电机额定电流		额定值	用于输入电机标称额定电流。
PU	电机欠载保护		禁止	详见 P16 页说明。

备注：1、设置项 P7 最大工作电流是根据电机的负载轻重在 PP 设置数基础上计算的可持续运行的最大电流，超过此值将做反时限热保护。

2、设置状态下若超过 2 分钟没有按键操作，将自动退出设置状态。

3、在软起和软停过程中不能设置参数，其他状态下均可设置参数。

4、按着确认键通电后开机，可使设置参数（PJ 除外）恢复出厂值。

软起动日常修护:

(1) 灰尘——用清洁干燥毛刷轻轻刷去灰尘。

如果灰尘太多，将降低软起动器的绝缘等级，可能使软起动器二次回路漏电、短路，控制失灵不能正常

工作。

(2) 结露——用电吹风或电炉烘干

如果结露，将降低软起动器的绝缘等级和加重金属部件的腐蚀，可能使软起动器二次回路漏电、短路，控制失灵不能正常工作。